



P800955/DE/1

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 42 04 415 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
F 16 K 13/00  
F 01 N 3/30

②1 Aktenzeichen: P 42 04 415.4  
②2 Anmeldetag: 14. 2. 92  
④3 Offenlegungstag: 19. 8. 93

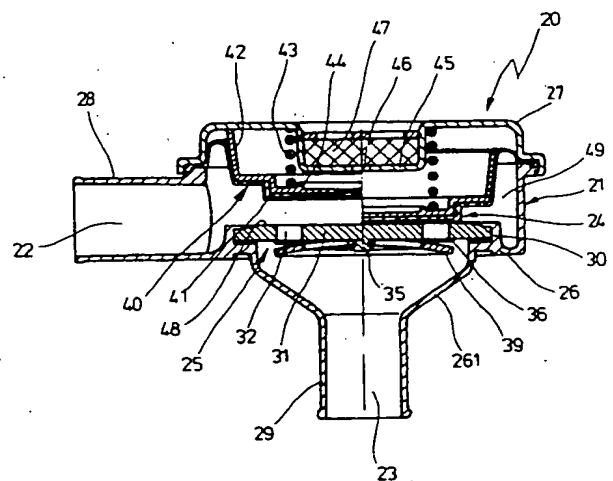
DE 42 04 415 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Bertling, Johannes-Gerhard, Dipl.-Ing. Dr., 7143  
Vaihingen, DE; Muschelknautz, Claudius, Dipl.-Ing.,  
7598 Lauf, DE

⑤4 Kombiventil

⑤7 Ein Kombiventil, insbesondere für Sekundärluftgebläse in Brennkraftmaschinen mit geregelterm Dreiwegekatalysator, weist ein mit einem Ventilein- und -auslaß (22, 23) versehenes Ventilgehäuse (21) auf, in dem ein pneumatisch betätigtes Abschaltventil (24) und ein diesem in Strömungsrichtung nachgeordnetes Rückschlagventil (25) mit vom Ventilaus- zum -einlaß (22, 23) wirksamer Sperrung integriert sind. Zwecks Schaffung eines in Herstellung und Montage einfachen Kombiventils mit nur geringen Druckverlusten wird das Ventillglied (40) des Abschaltventils (24) von einer Ventilschließfeder (43) in Ventilschließrichtung und vom Differenzdruck zwischen Ventileinlaßdruck und Umgebungsdruck in Ventilöffnungsrichtung belastet. Das Schließglied des Rückschlagventils (25) ist als Blattfeder (36) mit darin ausgeschnittenen Spiralarms (37) ausgebildet und mittig zwischen einer Öffnungen (32) tragenden Ventiplatte (31) und einem Hubfänger (39) eingespannt (Fig. 2).



DE 42 04 415 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kombiventil, insbesondere für Sekundärluftgebläse in Brennkraftmaschinen mit geregelter Dreizegekatalysator, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Solche Kombinations- oder Kombiventile, die in einem Ventilgehäuse ein Abschalt- und ein Rückschlagventil enthalten, dienen zum Schalten des Sekundärluftstromes für den Abgasstrang von Brennkraftmaschinen mit geregelter Dreizegekatalysator. Bei diesen wird mittels eines Gebläses, dem sog. Sekundärluftgebläse, dem Abgasstrang der Brennkraftmaschine möglichst weit vor dem Katalysator Frischluft zugeführt, um eine Nachverbrennung der Abgase bei Temperaturen von über 600°C in Gang zu setzen. Durch diese Nachverbrennung werden die im Abgas enthaltenen Kohlenwasserstoffverbindungen sowie das Kohlenmonoxid reduziert. Außerdem wird dem Katalysator durch die Nachverbrennung Wärme zugeführt, was für den Kaltstart von besonderer Bedeutung ist.

Bei Betrieb des Sekundärluftgebläses wird das Abschaltventil geöffnet und die Sekundärluft nach Durchströmen des sich öffnenden Rückschlagventils in den Abgasstrang der Brennkraftmaschine eingeblasen. Das Rückschlagventil hat die Aufgabe, bei Druckanstieg im Abgasstrang ein Rückströmen des Abgases über das Gebläse zu verhindern. Das Abschaltventil verhindert bei Stillstand des Sekundärluftgebläses ein durch Druckpulsation verursachtes Ansaugen von Sekundärluft.

Bei einem bekannten Kombiventil der eingangs genannten Art erfolgt die Betätigung des Abschaltventils mittels des Saugrohrunterdrucks in der Brennkraftmaschine, wobei die Ansteuerung durch ein externes Magnetventil ausgelöst wird. Das Ventilverglied wird von einer in Öffnungsrichtung vorgespannten Ventilverfeder in Offenstellung gehalten und schließt bei Erreichen eines vorgegebenen Saugrohrunterdrucks. Das Schließglied des Rückschlagventils ist als Vollblattfeder ausgebildet, die randseitig zwischen einer Ventilplatte mit Öffnungen und einem Hubfänger eingelegt ist.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kombiventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß das Abschaltventil vom Systemdruck und nicht von einem von der Brennkraftmaschine abgeleiteten Steuerdruck betätigt wird. Damit können das bei dem bekannten Kombiventil erforderliche Magnetventil sowie elektrische und pneumatische Anschlüsse und Verbindungsleitungen eingespart werden. Durch das erfindungsgemäße Versehen der Blattfeder des Rückschlagventils mit ausgestanzten Spiralarmlen hat die Blattfeder eine nur geringe Rückstellkraft, so daß nur geringe Druckverluste beim Durchströmen des Kombiventils auftreten. Durch die geringe Masse der Blattfeder ist ein schnelles Ansprechen des Rückschlagventils sichergestellt. Insgesamt wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ein in Herstellung und Montage kostengünstiges Kombiventil gewonnen, das die Forderung nach geringem Druckverlust erfüllt.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und

Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Kombiventils möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Ventilgehäuse zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Gehäusetopf mit in der Topfwand radial angeordnetem Lufteinlaß und koaxial angeordnetem Luftauslaß und einem die Topföffnung abschließenden Gehäusedeckel mit Entlüftungsöffnung. Die Rückseite der Ventilplatte trägt einen Ventilsitz für das Ventilverglied des Abschaltventils, und das Ventilverglied wird von einer Formmembran gebildet, die im Ventilgehäuse randseitig zwischen Gehäusetopf und Gehäusedeckel eingespannt ist und einen Stützkolben überzieht, an dem die am Gehäusedeckel sich abstützende Ventilschließfeder angreift. Ein solches Kombiventil hat ein in der Formgebung sehr einfaches Ventilgehäuse, das leicht und kostengünstig gefertigt werden kann. Es ermöglicht zudem einen guten Zugang zum Einsetzen und Fixieren der einzelnen Ventilelemente im Gehäuseinneren, so daß der Zusammenbau des Kombiventils zeitsparend durchführbar ist.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist das Ventilgehäuse dreiteilig ausgebildet und besteht aus einem trichterförmigen Gehäuseunterteil mit koaxial angeordnetem Luftaustritt, einem Gehäusemittelteil mit radial angeordnetem Lufteintritt und einem Gehäusedeckel. Der Gehäusemittelteil weist einen vom Gehäuseunterteil abgeschlossenen unteren Gehäusetopf und einen von dem Gehäusedeckel abgeschlossenen oberen Gehäusetopf auf. Zwischen unterem Gehäusetopf und dem trichterförmigen Gehäuseunterteil ist die Ventilplatte des Rückschlagventils eingespannt. Im Topfboden des unteren Gehäusetopfes ist eine von einem Ventilsitz umschlossene Ventilöffnung vorgesehen, mit dem das als Ventilteller ausgebildete Ventilverglied des Abschaltventils zusammenwirkt. Die Ventilschließfeder stützt sich zwischen dem Ventilteller und der Ventilplatte ab. Der Ventilteller ist über eine Ventilstange mit einem Steuerglied verbunden, das in dem oberen Gehäusetopf des Gehäusemittelteils einliegt. Der vom Gehäusedeckel und dem Steuerglied begrenzte Topfabchnitt steht über eine Gehäusebohrung mit dem Ventileinlaß und der vom Topfboden und dem Steuerglied begrenzte Topfabchnitt über eine im Topfboden vorgesehene Öffnung mit Atmosphäre in Verbindung. Ein solchermaßen aufgebautes Kombiventil hat den Vorteil der Redundanz von Abschaltventil und Rückschlagventil. Wenn letzteres versagt, z. B. durch Bruch der Spiral-Blattfeder, dichtet das bei abgeschaltetem Sekundärluftgebläse geschlossene Abschaltventil mit zunehmendem Abgasdruck im Abgasstrang der Brennkraftmaschine und damit am Ventilauslaß selbstverstärkend ab.

## Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Brennkraftmaschine mit geregelter Dreizegekatalysator, Sekundärluftgebläse und in dessen Druckleitung eingeschaltetem Kombiventil,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Kombiventils in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht einer Ventilplatte im Kombiventil in Fig. 2,

Fig. 4 eine Draufsicht einer das Ventilschließglied im Rückschlagventil des Kombiventils bildenden Spiral-

Blattfeder,

Fig. 5 einen Längsschnitt eines Kombiventils gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine in Fig. 1 schematisch skizzierte und insgesamt mit 10 bezeichnete Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug weist einen Abgasstrang 11 auf, in dem ein geregelter Dreiwegekatalysator 12 liegt. Das Abgas strömt in Richtung des in Fig. 1 eingezeichneten Pfeils 13. In Strömungsrichtung des Abgases vor dem Katalysator 12 ist eine sog. Lambdasonde 14 angeordnet. Ein Sekundärluftgebläse 15 ist über eine Saugleitung 16 mit der Frischluftzuführung für die Brennkraftmaschine 10 verbunden, und zwar mit dem Ausgang des Luftfilters 17. Vom Gebläse 15 führt eine Druckleitung 18 zum Abgasstrang 11. Sie mündet in Strömungsrichtung (Pfeil 13) des Abgases gesehen vor dem Katalysator 12. In der Druckleitung 18 ist ein sog. Kombinations- oder Kombiventil 20 angeordnet, das einerseits bei Druckanstieg im Abgasstrang ein Rückströmen des Abgases über das Gebläse 15 und andererseits bei Stillstand des Gebläses 15 ein durch Druckpulsation verursachtes Ansaugen von Sekundärluft verhindert.

Wie aus dem Schnittbild in Fig. 2 ersichtlich ist, sind in einem Ventilgehäuse 21, das einen Ventileinlaß 22 und einen Ventilauslaß 23 aufweist, ein pneumatisch betätigtes Abschaltventil 24 und ein Rückschlagventil 25 in Strömungsrichtung vom Luftein- zum Luftauslaß 22, 23 hintereinander angeordnet. Das Ventilgehäuse 21 ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Gehäuse-topf 26 mit trichterförmigem Topfboden 261 und einem die Topföffnung des Gehäusetopfes 26 abschließenden Gehäusedeckel 27. Der Ventileinlaß 22 ist radial in der Gehäusewand des Gehäusetopfes 26 angeordnet und von einem einstückig von diesem radial weg stehenden Anschlußstutzen 28 umschlossen. Der trichterförmige Topfboden 261 ist endseitig zu einem coaxialen Anschlußstutzen 29 geformt, der den Ventilauslaß 23 umschließt. Am oberen Trichterrand des trichterförmigen Topfbodens 261 ist eine ringförmige Aufnahme 30 vorgesehen, in welcher eine Ventilplatte 31 randseitig eingelegt und durch Umbördelung des Trichterrandes fixiert ist. Die Ventilplatte 31 ist in Fig. 3 in Draufsicht zu sehen. Sie weist eine Vielzahl von Öffnungen 32 auf, die so auf einem Kreis angeordnet sind, daß nur noch schmale Materialstege 33 verbleiben. Auf der Oberseite ist die Ventilplatte 31 randseitig mit einer Faser 34 versehen, welche der umgebördelte Trichterrand übergreift. Auf der gegenüberliegenden Seite trägt die Ventilplatte 31 einen coaxialen Aufnahmezapfen 35 (Fig. 2).

Das Rückschlagventil 25 weist ein mit den Öffnungen 32 in der Ventilplatte 31 zusammenwirkende Ventilschließglied auf, das als kreisrunde Blattfeder 36 ausgebildet ist. Die Blattfeder 36 ist in Fig. 4 in Draufsicht zu sehen. In ihr ist eine Mehrzahl von Spiralarms 37 ausgeschnitten und coaxial ein Aufsteckloch 38 ausgestanzt. Mit diesem Aufsteckloch 38 wird die Blattfeder 36 auf den Aufnahmezapfen 35 der Ventilplatte 31 aufgesetzt und durch einen ebenfalls auf den Aufnahmezapfen 35 aufgeschobenen Hubfänger 39 an der Ventilplatte 31 mittig festgespannt. Der Hubfänger 39 wird durch Aufstemmen des Aufnahmezapfens 35 an die Ventilplatte 31 mittig angepreßt. Der im Querschnitt bogenförmige Hubfänger 39 reicht bis über die Öffnungen 32 in der Ventilplatte 31 und hat dort einen definierten Abstand von der Ventilplatte 31. Dieser Abstand

legt den maximalen Hub fest, den die Blattfeder 36 beim Ansteigen des Luftdrucks am Ventileinlaß 22 ausführen kann. Die Blattfeder 36 kann in Schließrichtung vorgespannt sein und hat durch die Ausbildung der Spiralarms 37 eine nur geringe Rückstellkraft, so daß beim Öffnen des Rückschlagventils 25 nur geringe Druckverluste entstehen.

Das Abschaltventil 24 weist ein Ventilglied 40 auf, das mit einem auf der vom Rückschlagventil 25 abgekehrten Seite der Ventilplatte 31 ausgebildeten Ventilsitz 48 zum Öffnen und Schließen der Öffnungen 32 in der Ventilplatte 31 und damit des Kombiventils zusammenwirkt. Das Ventilglied 40 ist in der Schnittdarstellung in Fig. 2 in der linken Hälfte im Öffnungszustand und in der rechten Hälfte im Schließzustand des Kombiventils dargestellt. Es weist eine Formmembran 41 auf, die einen Stützkolben 42 überzieht und zwischen dem Topfrand des Gehäusetopfes 26 und dem Gehäusedeckel 27 randseitig eingespannt ist. An dem Stützkolben 42 und am Gehäusedeckel 27 stützt sich eine Ventilschließfeder 43 ab, die als Schraubendruckfeder ausgebildet ist. Die Ventilschließfeder 41 wird am Stützkolben 42 an einem dort axial vorstehenden Ringsteg 44 und am Gehäusedeckel 27 an einer nach innen vorspringenden Einstülpung 45 des Gehäusedeckels 27 geführt. Am Grunde der Einstülpung 45 ist coaxial eine Öffnung 46 angeordnet, welche eine Verbindung des von dem Gehäusedeckel 27 und der Formmembran 41 eingeschlossenen Raumes mit der Umgebung herstellt, so daß in diesem Bereich des Ventilgehäuses 21 immer Atmosphärendruck herrscht. Die Öffnung 46 ist mit einem Luftfilter 47 abgedeckt, der in die Einstülpung 45, diese voll ausfüllend, eingesetzt und darin fixiert ist.

Bei abgeschaltetem Gebläse 15 liegt die Formmembran 41 unter der Wirkung der Ventilschließfeder 43 auf dem Ventilsitz 48 an der Ventilplatte 31 auf und dichtet die Öffnungen 32 der Ventilplatte 31 gegenüber dem Ventileinlaß 22 ab. Die Blattfeder 36 des Rückschlagventils 25 dichtet mit ihrem Randbereich die Öffnungen 32 in der Ventilplatte 31 ab. Durch den abgestuften Stützkolben 42 bildet sich im Ventilgehäuse 21 ein mit dem Ventileinlaß 22 verbundener Ringraum 49 aus, der von der Innenwand des Gehäuses 21 und der Formmembran 41 begrenzt wird.

Wird das Gebläse 15 eingeschaltet, so steigt der Druck am Ventileinlaß 22 an. Durch die Druckdifferenz vor und hinter der Formmembran 41 wird dieses von dem Ventilsitz 48 abgehoben und das Abschaltventil 24 geöffnet. Die dem Differenzdruck zwischen dem Ventileinlaßdruck und dem Umgebungsdruck ausgesetzte Fläche der Formmembran 41 ist dabei so bemessen, daß das Abschaltventil 24 bei einem Differenzdruck von ca. 20 mbar völlig geöffnet bleibt. Dabei wird davon ausgegangen, daß der typische Betriebspunkt des Gebläses 15 bei einem Druck von ca. 80 mbar am Ausgangstutzen des Gebläses 15 liegt. Durch den Luftdruck im Gehäuseinnern wird auch die Blattfeder 36 des Rückschlagventils 25 von den Öffnungen 32 in der Ventilplatte 31 abgehoben und legt sich an den Hubfänger 39 an. Das Rückschlagventil 25 ist damit ebenfalls voll geöffnet, und Luft strömt über die Druckleitung 18 in den Abgasstrang 11 der Brennkraftmaschine 10.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kombiventils 20' im Längsschnitt dargestellt, das anstelle des Kombiventils 20 in die Druckleitung 18 in Fig. 1 eingesetzt werden kann. Dieses Kombiventil 20' weist wiederum das Abschaltventil 24' und das Rückschlagventil 25 auf, die in Strömungsrichtung vom Ventileinlaß

22 zum Ventilauslaß 23 in der genannten Reihenfolge hintereinander angeordnet sind. Das Rückschlagventil 25 entspricht in Aufbau und Funktionsweise dem vorstehend beschriebenen Rückschlagventil, so daß gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Das Ventilgehäuse 21' ist hier dreiteilig ausgebildet und besteht aus einem trichterförmigen Gehäuseunterteil 51 mit dem koaxial angeordneten Ventilauslaß 23, einem Gehäusemittelteil 52 mit dem radial angeordneten Ventileinlaß 22 und einem Gehäusedeckel 53. Der Gehäusemittelteil 52 weist einen vom Gehäuseunterteil 51 abgeschlossenen unteren Gehäusetopf 521 und einen von dem Gehäusedeckel 53 abgeschlossenen oberen Gehäusetopf 522 auf, die jeweils einstückig an dem Gehäusemittelteil 52 ausgebildet sind. Im Topfboden 521a des unteren Gehäusetopfes 521 ist eine Ventilöffnung 54 mit umlaufendem Ventilsitz 55 vorgesehen. Im Topfboden 522a des oberen Gehäusetopfes 522 ist eine Öffnung 56 so eingebracht, daß durch die Öffnung 56 hindurch ein Luftaustausch zwischen dem Innern des oberen Gehäusetopfes 522 und der Umgebung stattfinden kann. Die Topföffnung des unteren Gehäusetopfes 521 ist von der Ventilplatte 31 abgeschlossen, die in einer am Topfrand ausgebildeten ringförmigen Aufnahme 57 einliegt und randseitig zwischen dem trichterförmigen Gehäuseunterteil 51 und dem unteren Gehäusetopf 521 eingespannt ist.

Die Ventilöffnung 54 mit Ventilsitz 55 ist Teil des Abschalventils 24', das im Längsschnitt der Fig. 5 in der linken Hälfte im geöffneten und in der rechten Hälfte im Schließzustand dargestellt ist. Mit dem Ventilsitz 55 arbeitet das als Ventilaufklappe 59 ausgebildete Ventilmittelteil 40' des Abschalventils 24' zusammen, wobei die Schließstellung des Abschalventils 24' durch eine Ventilschließfeder 60 herbeigeführt wird, die als Schraubendruckfeder ausgebildet sich zwischen dem Ventilteller 58 und der Ventilplatte 31 abstützt. Der Ventilteller 58 ist über eine Ventilstange 61 mit einem Steuerglied 62 starr verbunden, das im oberen Gehäusetopf 522 einliegt und vom Differenzdruck zwischen dem Ventileinlaßdruck und dem Umgebungsdruck in Öffnungsrichtung des Abschalventils 24' beaufschlagt ist. Das Steuerglied 52 wird von einer Membran 63 gebildet, die einen mit der Ventilstange 61 fest verbundenen Steuerkolben 64 überzieht und randseitig zwischen dem Topfrand des oberen Gehäusetopfes 522 und dem Gehäusedeckel 53 eingespannt ist. Der Gehäusedeckel 53 wird an dem Gehäusetopf 522 festgelegt, z. B. verrastet. Der zwischen der Membran 63 und dem Gehäusedeckel 53 eingeschlossene Raumabschnitt des oberen Gehäusetopfes 522 steht über eine Gehäusebohrung 65 mit dem Ventileinlaß 22 in Verbindung, so daß in diesem Raumabschnitt immer der Ventileinlaßdruck herrscht, während in dem vom Topfboden 522a und der Membran 63 begrenzten Raumabschnitt des oberen Gehäusetopfes 522 infolge der Öffnung 56 im Topfboden 522a Umgebungsdruck herrscht. Der Ventileinlaß 22 und der Ventilauslaß 23 sind ebenso wie bei dem Kombiventil 20 in Fig. 2 von dem Anschlußstutzen 28 bzw. 29 umschlossen, wobei der Anschlußstutzen 28 einstückig am Gehäusemittelteil 52 ausgebildet ist und von diesem radial wegsteht, während der Anschlußstutzen 29 einstückig am trichterförmigen Gehäuseunterteil 51 angeformt ist und koaxial vom Trichterende wegstrebt.

Wie bei dem Kombiventil 20 in Fig. 2 sind bei abgeschaltetem Gebläse 15 sowohl das Abschalventil 24' als auch das Rückschlagventil 25 geschlossen. Nach Einschalten des Gebläses 15 wird die Membran 63 durch

den Differenzdruck zwischen Ventileinlaßdruck und Umgebungsdruck nach unten gedrückt und hebt über die Ventilstange 61 den Ventilteller 58 vom Ventilsitz 55 ab. Damit ist das Abschalventil 24' geöffnet, und die in den unteren Gehäusetopf 521 einströmende Luft öffnet das Rückschlagventil 25 und strömt über den Ventilauslaß 23 und die Druckleitung 18 zum Abgasstrang 11. Die Fläche der Membran 63 und die Federkraft der Ventilschließfeder 60 sind so ausgelegt, daß das Abschalventil 24' bei einer Druckdifferenz von ca. 30 mbar vollständig öffnet und die Ventilschließfeder 60 den Ventilteller 58 bis zu einem Unterdruck von ca. 500 mbar geschlossen hält.

Dieses Kombiventil 20' hat den Vorteil, daß Abschalventil 24' und Rückschlagventil 25 redundant sind, d. h. daß bei Versagen des Rückschlagventils 25, z. B. durch Bruch der Blattfeder 36, das Abschalventil 24' geschlossen ist und mit zunehmendem Abgasgegendruck selbstverstärkend dichtet. Nachteilig gegenüber dem Kombiventil 20 in Fig. 1 ist das etwas größere Bauvolumen und die kompliziertere Gehäuseform des Ventilgehäuses 21'.

#### Patentansprüche

1. Kombiventil, insbesondere für Sekundärluftgebläse in Brennkraftmaschinen mit geregelter Dreiwegekatalysator, mit einem einen Ventilein- und -auslaß aufweisenden Ventilgehäuse, in dem ein pneumatisch betätigtes Abschalventil mit einem Ventilmittelteil zum Sperren und Freigeben des Strömungsweges zwischen Ventilein- und -auslaß und ein dem Abschalventil in Strömungsrichtung nachgeordnetes Rückschlagventil mit vom Ventilauslaß zum -einlaß wirksamer Sperrung des Strömungsweges integriert sind, dessen Schließglied von einer zwischen einer Ventilplatte mit Öffnungen und einem den Öffnungshub begrenzenden Hubfänger eingelegten Blattfeder gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilmittelteil (40; 40') des Abschalventils (24; 24') von einer Ventilschließfeder in Ventilschließrichtung und vom Differenzdruck zwischen Ventileinlaßdruck und Umgebungsdruck in Ventilöffnungsrichtung belastet ist und daß die Blattfeder (36) des Rückschlagventils (25) darin ausgeschnittene Spiralarms (37) aufweist und mittig zwischen Ventilplatte (31) und Hubfänger 39 eingespannt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Blattfeder (36) abgekehrte Rückseite der Ventilplatte (31) den Ventilsitz (48) für das Ventilmittelteil (40) des Abschalventils (24) trägt.

3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilmittelteil (40) von einer Formmembran (41) gebildet ist, die im Ventilgehäuse (21) randseitig eingespannt ist und einen Stützkolben (42) überzieht, an dem die Ventilschließfeder (43) angreift, die sich an der der Ventilplatte (10) gegenüberliegenden Gehäusewand abstützt.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (21) zweiteilig ausgebildet ist und aus einem Gehäusetopf (26) mit in der Topfwand radial angeordnetem Ventileinlaß (22) und im Topfboden (261) koaxial angeordnetem Ventilauslaß (23) und einem die Topföffnung des Gehäusetopfes (26) abschließenden Gehäusedeckel (27) besteht, der eine Luftdurchtrittsöffnung (46) trägt, und daß die Formmembran (41) zwischen Gehäuse-

topf (26) und Gehäusedeckel (27) randseitig eingespannt ist.

5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Topfboden (261) des Gehäusetopfes (26) trichterförmig ausgebildet und endseitig zu einem den Ventilauslaß (23) umschließenden Anschlußstutzen (29) geformt ist, daß die Ventilplatte (31) die Trichteröffnung des Topfbodens (261) überdeckend am Trichterrand festgelegt ist und daß der Ventileinlaß (22) von einem hohlzylindrischen Anschlußstutzen (28) umschlossen ist, der radial von der Topfwand des Gehäusetopfes (26) absteht.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Trichterrand des Gehäusetopfes (26) eine ringförmige Aufnahme (30) für die Ventilplatte (31) aufweist und daß die Ventilplatte (31) durch Umbördelung des Trichterrandes in der Aufnahme (30) festgelegt ist.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 4–6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel (27) eine nach innen vorspringende Einstülpung (45) aufweist, an deren Grunde die Lufteintrittsöffnung (26) angeordnet ist, und daß die Lufteintrittsöffnung (26) von einem Luftfilter (47) abgeschlossen ist, das in der Einstülpung (45), diese vollständig ausfüllend, behalten ist.

8. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Ventilgehäuse (21') zwischen Ventileinlaß (22) und Ventilplatte (31) eine von einem Ventilsitz (55) umgebene Ventilöffnung (54) vorgesehen ist, daß das mit dem Ventilsitz (55) zusammenwirkende Ventilglied (40') des Abschaltventils (24') als Ventilteller (58) ausgebildet ist, an dem die an der Ventilplatte (31) sich abstützende Ventilschließfeder (60) angreift, und daß der Ventilteller (58) über eine durch die Ventilöffnung (54) hindurchragende Ventilstange (61) starr mit einem Steuerglied (62) verbunden ist, das einen Steuerraum (522) in einem mit dem Ventileinlaß (22) verbundenen Raumabschnitt und einen mit der Umgebung in Verbindung stehenden Raumabschnitt unterteilt.

9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerglied (62) von einer Membran (63) gebildet ist, die im Ventilgehäuse (21') randseitig eingespannt ist und einen mit der Ventilstange (61) starr verbundenen Steuerkolben (64) überzieht.

10. Ventil nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (21') dreiteilig ausgebildet ist und aus einem trichterförmigen Gehäuseunterteil (51) mit koaxial angeordnetem Ventilauslaß (23), einem Gehäusemittelteil (52) mit radial angeordnetem Ventileinlaß (22) und einem Gehäusedeckel (53) besteht, daß der Gehäusemittelteil (52) einen vom Gehäuseunterteil (51) abgeschlossenen unteren Gehäusetopf (521), in dessen Topfboden (521a) die Ventilöffnung (54) mit Ventilsitz (55) angeordnet ist, und einen von dem Gehäusedeckel (53) abgeschlossenen oberen Gehäusetopf (522) aufweist, in dem das Steuerglied (62) angeordnet ist, und daß der vom Steuerglied (62) und Gehäusedeckel (53) begrenzte Topfabschnitt über eine Gehäusebohrung (65) mit dem Ventileinlaß (22) verbunden ist und im Topfboden (521a) des oberen Gehäusetopfes (521) eine nach außen führende Öffnung (56) vorgesehen ist.

11. Ventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (63) zwischen dem Topfrand des oberen Gehäusetopfes (521) und dem Gehäuse-

deckel (53) randseitig eingespannt ist.

12. Ventil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilauslaß (23) im trichterförmigen Gehäuseunterteil (51) von einem mit letzterem einstückigen Anschlußstutzen (29) und der im Gehäusemittelteil (52) zwischen den Topfböden (521, 521a) des unteren und oberen Gehäusetopfes (521, 522) liegende Lufteinlaß (22) von einem mit dem Gehäuseunterteil (51) einstückigen Anschlußstutzen (28) umschlossen ist, der radial vom Gehäusemittelteil (52) absteht.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

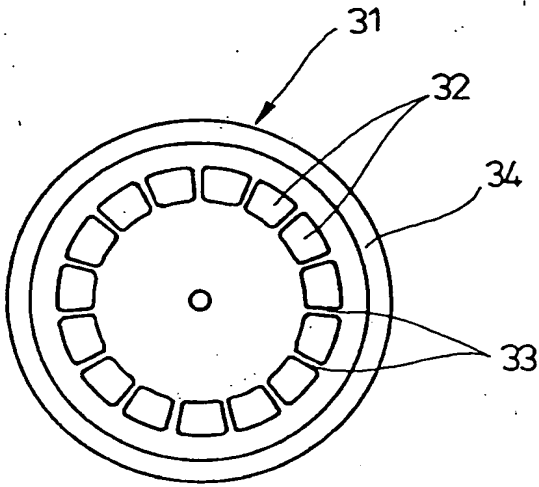


Fig. 3

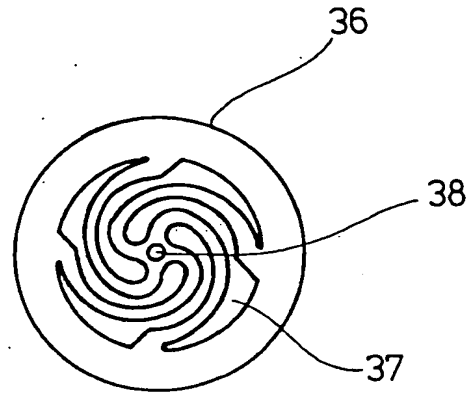


Fig. 4

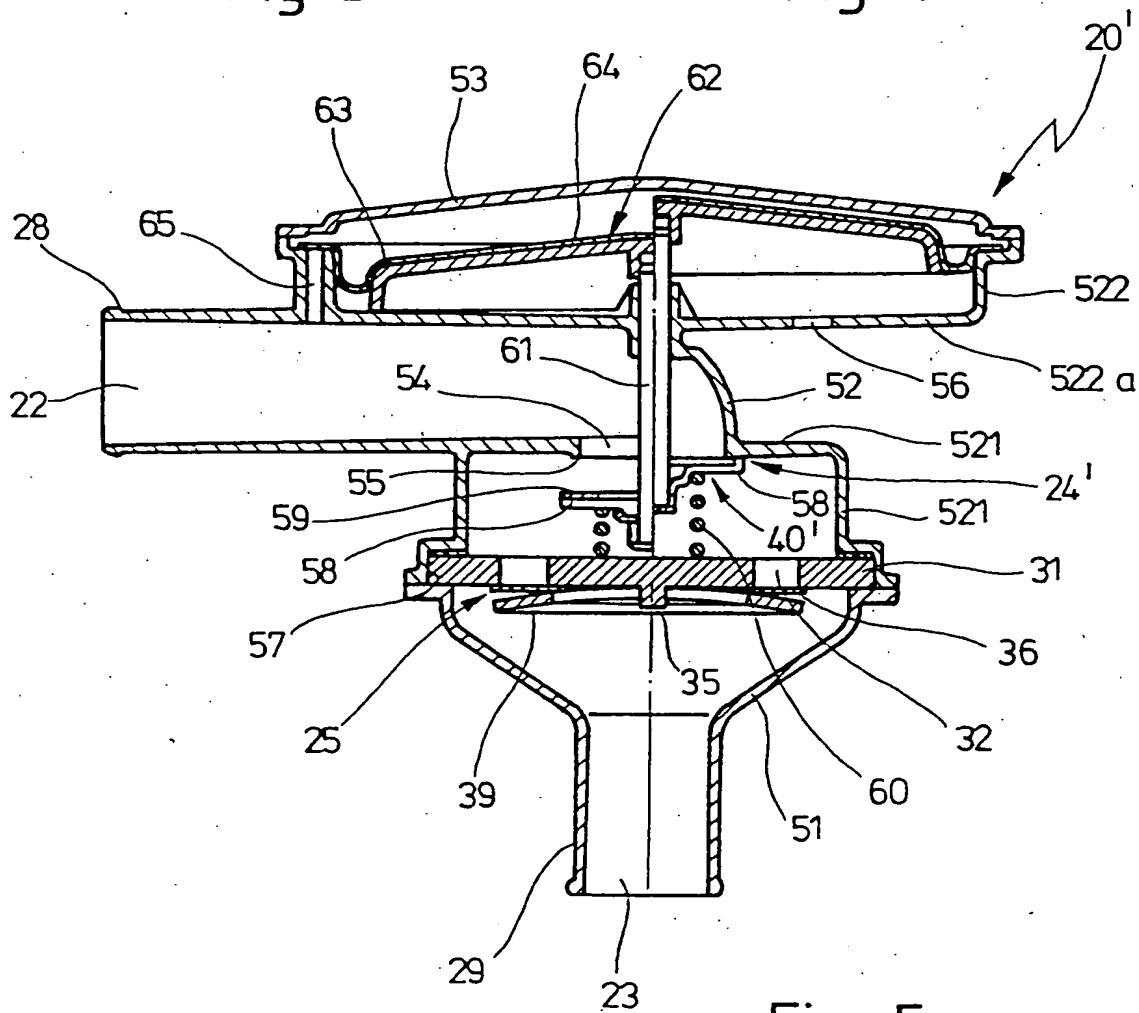


Fig. 5

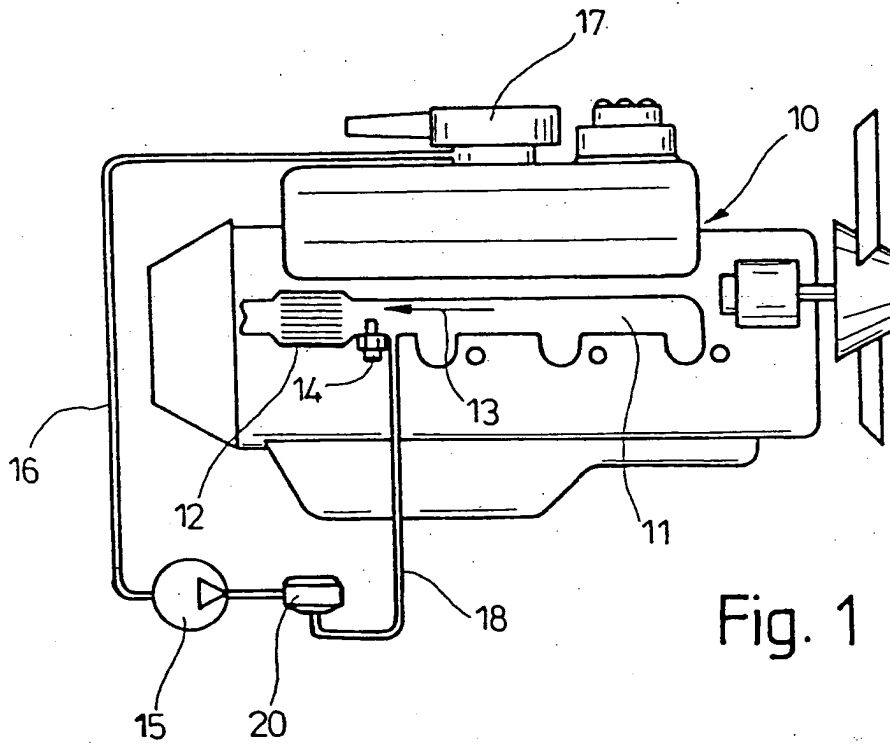


Fig. 1

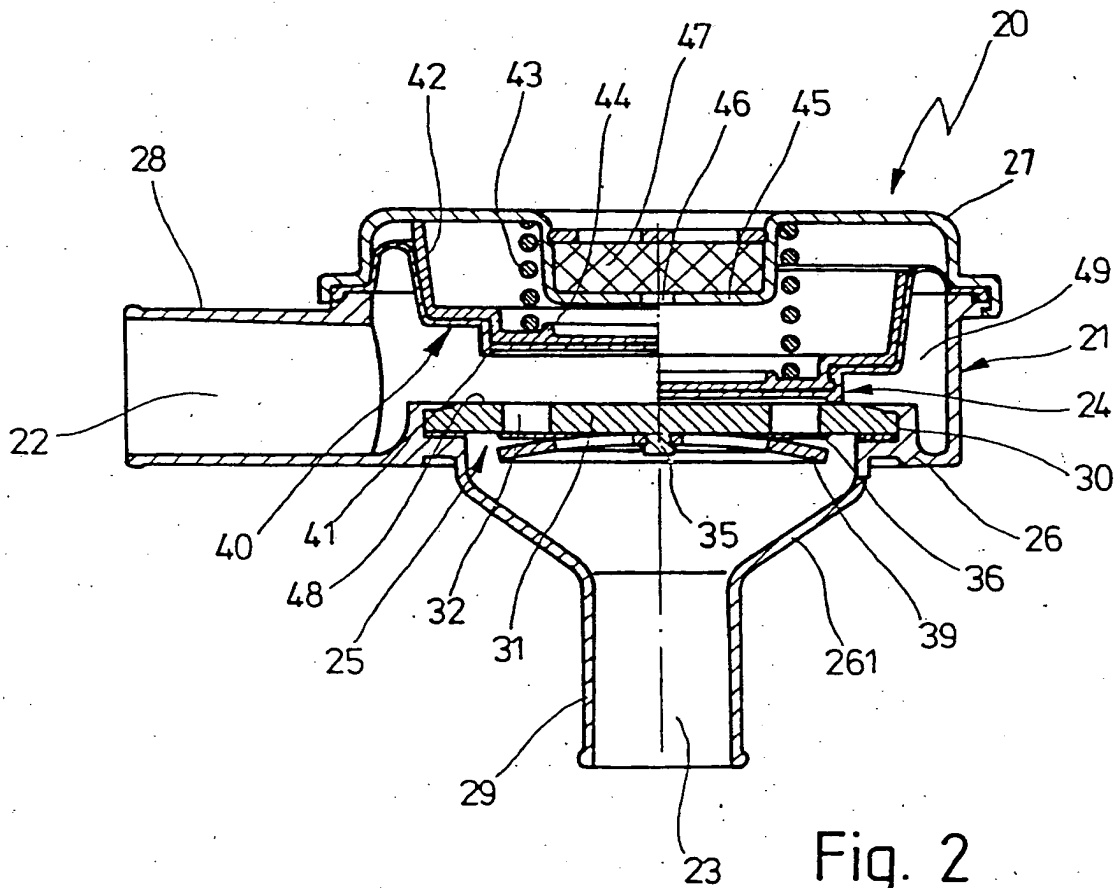


Fig. 2